

北極海ユーラシア海盆における 2010 年の海水減少について-海水設置型漂流ブイによる海洋観測-

川口悠介¹、ジェニー・ハッチングス²、菊地隆¹、ジェームス・モリソン³、リック・クリスフィールド⁴

¹ 海洋研究開発機構・地球環境変動領域, ² アラスカ大学・北極圏観測研究センター,

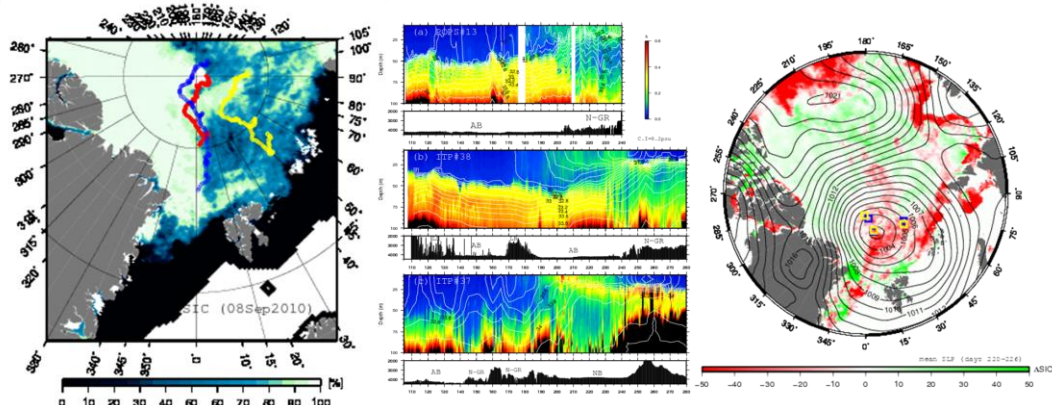
³ ワシントン大学・極域科学センター, ⁴ ウッズホール海洋研究所

Unusual Sea Ice Reduction during Summer 2010 in the Eurasian Basin, Arctic Ocean

Yusuke Kawaguchi¹, Jennifer Hutchings² and Takashi Kikuchi¹, James Morison³, and Richard Krishfield⁴

¹ Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), ² International Arctic Research Center (IARC), University of Alaska Fairbanks, ³ Polar Science Center, University of Washington, ⁴ Woodhole Oceanographic Institution

The 2010 summer was appreciably low ice concentration in the Eurasian Basin, Arctic Ocean. This study examines the ice reduction in the basins using ice-based autonomous buoy systems that collect temperature and salinity at underwater depths along the course of buoy track. Oceanic heat flux estimated using buoy motion and mixed-layer (ML) temperature suggests significant spatial difference between zones consisting of first-year and multi-year ice. In the former, the ML temperature reached 0.5°C, providing >60–70 W m² of heat flux to the overlying ice, equivalent to about 1.5 m of ice melt. In contrast, multiyear ice region indicates ~40 W m² at most corresponding to 0.8 m ice melt. The ice concentration was also found to be reduced in association with an extensive low pressure system that persisted over the central Eurasian Basin. SSM/I indicates that ice concentration was reduced by 30–50% while the low persisted over the region. Such low concentration lasted for 30 days even after the low passed away. It is thus considered that ice divergence led to a catastrophic ice melt owing to further absorption of incident solar energy at the expanded open water.



[Left] courses of oceanographic buoys (ITP37:yellow, ITP38:blue, POPS:red) and SSM/I sea ice concentration. [Middle] Buoy-based above-freezing temperature anomaly (color) and salinity (contour) in upper ocean. Panels from top to bottom are respectively POPS, ITP38 and ITP37. [Right] Ice concentration change during days 220-224, 2010 and mean sea level pressure for the same period. Buoys position are plotted with respect to the before (blue) and after (yellow) the low pressure event.

2010 年 9 月、北極海の中央・東部海盆域にて過去最少級の海水密度度が観測された。2000 年以降、太平洋側北極海の海水後退は注目されてきたが、中央・東部北極海の海水減少に関しては事例も少なく不明な点が多い。本研究は、北極点の多年氷とラプテフ海の開水域に設置した 3 台の自動昇降式プロファイラ (POPS/JAMSTEC, ITP/WHOI) と、4 台の GPS ブイ (IARC) (地図: 左図参照) のデータを解析し、東部北極海の海水減少の原因究明を目指した。海水密度度はアムンセン海盆で 7 月中旬より減少し始め 8 月後半にはナンセン海盆まで拡大した。この期間、POPS と ITP38 は海水減少域の縁辺域を、ITP37 は減少域の中央部を漂流した。夏への季節進行とともに海水下混合層の厚さは 50m から 20m まで減少し、同時に慣性振動の強化と海水の収束・発散が頻繁に見られるようになった。これは、混合層が浅くなる (もしくは海水下の成層強化) ことで海水運動が強化されたためと考えられる (Kawaguchi and Mitsudera, 2008)。海水底面の融解量を見積もると、海水運動の強化と混合層の水溫上昇に対応して海水融解量が増大していた。つまり、ナンセン海盆における漂流速度の増大が開放水面の拡大を引き起こし、それによる日射吸収量の増加を通して海水融解を加速させたといえる。詳説は発表にて行うが、8 月後半に到来した低気圧による発散 (右図) が海水減少のため押しと考えられる。

References Kawaguchi, Y. and H. Mitsudera "A numerical study of ice-drift divergence by cyclonic wind with a Lagrangian Ice model", *TELLUS*, **60A**, 789-802, 2008.